

EP0848515

[Biblio](#) [Desc](#) [Claims](#) [Page 1](#) [Drawing](#)

## System for optimising data transmission over a bidirectional radio channel

Patent Number:  EP0848515

Publication date: 1998-06-17

Inventor(s): DIERSCHEDL WERNER (DE); GREUBEL GERHARD (DE); MAURER PETER (DE)

Applicant(s):: ROHDE & SCHWARZ (DE)

Requested Patent:  DE19651593

Application Number: EP19970117704 19971013

Priority Number(s): DE19961051593 19961211

IPC Classification: H04L1/12 ; H04B7/005

EC Classification: H04B17/00B1, H04L1/00A3L, H04L1/12D2

Equivalents:

### Abstract

The arrangement enables different types of modulation to be selected at the transmitter end and enables the forward error correction (FEC) code rate and transmitter power to be adjusted. The receiver end contains devices for determining the error rate. At the transmitter end the size of the data packets and/or the modulation type and/or the code rate and/or the transmission power are automatically adjusted according to the returned error rate so that a certain error rate is achieved at the receiver end.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) DE 196 13 489 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
**H 04 L 1/08**  
H 04 B 7/005  
H 04 B 7/24  
G 09 B 9/00  
// G06F 19/00,171:00

(21) Aktenzeichen: 196 13 489.7  
(22) Anmeldetag: 4. 4. 96  
(43) Offenlegungstag: 9. 10. 97

(71) Anmelder:  
ESW-Extel Systems Wedel Gesellschaft für  
Ausrüstung mbH, 22880 Wedel, DE

(72) Erfinder:  
Homann, Bernd, Dipl.-Ing., 22880 Wedel, DE

(54) Verfahren zur Übertragung von bidirektionalen Daten zwischen der Zentrale und den Teilnehmern eines Gefechtsübungsentrums

(57) Verfahren zur Übertragung von bidirektionalen Daten zwischen der Zentrale und den Teilnehmern eines Gefechts-übungsentrums, bei der Simulation von indirekt gerichteten Waffensystemen, wobei die Teilnehmer mit Datenerfas- sungs- und Datensendegeräten ausgerüstet sind und die Zentrale eine vorzugsweise Informationen der dezentralen Wirkssimulation enthaltende Meldung an alle Teilnehmer gleichzeitig sendet.

Bei der gleichzeitigen Übertragung von Meldungen soll sichergestellt werden, daß die Zentrale über den Nichtempfang der Meldungen von einzelnen Teilnehmern informiert wird und daß dann Maßnahmen zur sicheren Übertragung von der Zentrale durchgeführt werden.

Hierzu ist vorgesehen, daß jede von der Zentrale abgesandte Meldung mit einer dieser Meldung zugeordneten markierten Kennung versehen wird. Von den Teilnehmern wird der Empfang der Meldung durch Einbindung der diese Meldung kennzeichnenden Kennung in ihre nächsten an die Zentrale übermittelten Teilnehmermeldungen bestätigt. Von der Zentrale wird der Inhalt der Meldung als Direktsendung mit Empfangsbestätigung an einen Teilnehmer wiederholt, wenn für diesen Teilnehmer die Bestätigung des Einganges der mit der Kennung versehenen Meldung ausgeblieben ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von bidirektionalen Daten zwischen der Zentrale und den Teilnehmern eines Gefechtsübungszentrums bei Simulation von indirekt gerichteten Waffensystemen, wobei die Teilnehmer mit Datenerfassungs- und Datensendergeräten ausgerüstet sind und die Zentrale eine vorzugsweise Informationen der dezentralen Wirksimulation enthaltende Meldung an alle Teilnehmer gleichzeitig sendet.

In Gefechtsübungszentren wird mit Hilfe von Laser-Schießsimulationen der Kampf von verbundenen Waffen geübt. Dabei sind alle direkt gerichteten Waffensysteme mit Laser-Simulatoren ausgerüstet, um beim Schießen die Zielposition in Bezug auf das simulierte Geschoß zu vermessen und z. B. per codiertem Laserstrahl dem Ziel die Information über die Trefferlage zu übermitteln. Jedes Ziel d. h. jedes teilnehmende Waffensystem und jedes sonstige potentielle Ziel, ist dazu mit Detektoren und einer Auswerteelektronik ausgerüstet. Diese empfängt die Information und wertet sie hinsichtlich Trefferwirkung auf der Basis eines Verwundbarkeitsmodells aus. Eine derartige Simulation funktioniert jedoch nur für direkt gerichtete Waffensysteme, da der Schießsimulator im allgemeinen Sichtverbindung zwischen dem schießenden System und dem Zielsystem erfordert.

Für indirekt gerichtete Waffensysteme, wie z. B. Artillerie und Mörser sowie Flächenwaffen wie Minen oder ABC-Waffen ist die oben beschriebene Simulationsmethode nicht verwendbar. Hier wird die sog. "Dezentrale Wirksimulation" eingesetzt. Sie bedient sich dabei eines Datenerfassungssystems, mit dem jeder Teilnehmer im Gefechtsübungszentrum ausgerüstet ist. Mit Hilfe der Datenerfassungssysteme werden die Zustandsdaten der Teilnehmer (aktiv getroffen, Verwundungsgrad, Restmunitionsmenge usw.) sowie der Standort mittels Standortbestimmungssystem wie z. B. GPS erfaßt und über Datenfunk zur Zentrale des Gefechtsübungszentrums gesendet. Hier werden die Daten aufbereitet und zur Anzeige gebracht, beispielsweise der Standort des Teilnehmers durch Symbol auf einer digitalisierten Landkarte auf Monitoren.

Der Datenfunk ist dabei bidirektional, d. h. es können nicht nur Informationen vom Teilnehmer zur Zentrale, sondern auch Nachrichten von der Zentrale zum Teilnehmer gesendet werden. Während ein Teilnehmer seine Nachricht nur zur Zentrale und nicht auch zu anderen Teilnehmern senden kann, kann die Zentrale eine Nachricht speziell an einen Teilnehmer (Direktmeldung), an mehrere oder an alle Teilnehmer gleichzeitig (Broadcast-Meldung) senden, insbesondere solche Nachrichten, die Informationen über den Ort und den Zeitpunkt von Wirkungen der Flächenwaffen bzw. indirekten Waffensysteme enthalten. Das Datenerfassungssystem eines einzelnen Teilnehmers verarbeitet diese Informationen in der Weise, daß geprüft wird, ob sich zur definierten Zeit der Teilnehmer in dem Wirkfeld dieses Waffensystems befindet. Ist dieses der Fall, so wird aus weiteren Informationen, die mitgesendet werden oder bereits vorprogrammiert sind, und gegebenenfalls eines Zufallsgenerators die Wirkung auf den betreffenden Teilnehmer ermittelt, der dann z. B. ausgefallen oder in spezieller Weise beeinträchtigt sein kann. Dieses wird dem betreffenden Teilnehmer kenntlich gemacht, z. B. mit Hilfe eines an das Datenerfassungssystem angeschlossenen Displays. Außerdem wird sein Duellsimu-

lator in angepaßter Weise gesteuert, so daß dieser Teilnehmer z. B. bei seinem Ausfall nicht mehr schießen kann.

Die Informationen der "Dezentralen Wirksimulation", die von der Zentrale an jeden Teilnehmer gesendet werden, können zu diesen nicht einzeln gesendet und von diesen normalerweise auch nicht direkt empfangsbestätigt werden, da damit das Funkaufkommen zu hoch würde und andere Nachrichten von den Teilnehmern zur Zentrale nur mit erheblichem zeitlichen Versatz gesendet werden könnten. Das gängige und praktische Verfahren ist deshalb, die Information der Wirksimulation als Broadcast zu senden. Die gleichzeitige Übersendung einer Meldung an alle Teilnehmer birgt jedoch die Gefahr, daß diese Nachricht von einem oder mehreren Teilnehmern nicht empfangen wird, weil sich die Teilnehmer zum Sendezeitpunkt gerade im Funkschatten befinden oder aber die Nachricht nur verstümmt und damit nicht verwertbar empfangen wird. Die Zentrale hat über den Nichtempfang bei einzelnen Teilnehmern keine Information und kann daher darauf auch nicht sofort oder später reagieren. Auch das mehrfache Versenden einer Nachricht bietet keine Gewähr für einen Empfang.

Weiterhin führt ein anderes Verfahren, nämlich die Nachricht an alle Teilnehmer direkt zu versenden, die kurz vor und/oder nach einer von der Zentrale abgesandten Meldung nicht in der Zentrale empfangen wurden, auch nicht zu einer sicheren Übertragung, da sich Teilnehmer nur kurz bei der Zentrale melden, wenn ihr Standort sich mehr als ein festgelegtes Maß verändert hat. Bewegt sich ein Teilnehmer nicht, so sendet er nur in großen Zeitabständen (z. B. 10 min) seine Position an die Zentrale. Hieraus kann also nicht auf Nichterreichbarkeit eines Teilnehmers geschlossen werden, wie umgekehrt auch nicht bei Empfang eines Teilnehmers in der Zentrale darauf geschlossen werden kann, daß er dann die an alle Teilnehmer gleichzeitig ausgesandte Nachricht empfangen hat, da der Empfang der Teilnehmer durch andere Einflüsse gestört sein kann und z. B. der Empfang auf einer anderen Frequenz als das Senden erfolgt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem bei der gleichzeitigen Übertragung von Meldungen die Zentrale über den Nichtempfang der Meldungen von einzelnen Teilnehmern informiert wird und dann Maßnahmen zur sicheren Übertragung von der Zentrale durchgeführt werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jede von der Zentrale abgesandte Meldung mit einer diene Meldung zugeordneten markierenden Kennung versehen wird, daß von den Teilnehmern der Empfang der Meldung durch Einbindung der diese Meldung kennzeichnenden Kennung in ihre nächsten an die Zentrale übermittelten Teilnehmermeldungen bestätigt wird, und daß von der Zentrale der Inhalt der Meldung als Direktsendung mit Empfangsbestätigung an einen Teilnehmer wiederholt wird, wenn für diesen Teilnehmer die Bestätigung des Einganges der mit der Kennung versehenen Meldung ausgeblieben ist.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt darin, daß eine vollständige Übermittlung von Nachrichtenmeldungen von der Zentrale an die einzelnen Teilnehmer sichergestellt ist, und zwar

— ohne daß die Nachrichtenmeldungen zur Erzielung einer höheren Empfangswahrscheinlichkeit

von der Zentrale mehrfach im Broadcast-Verfahren ausgesendet werden müssen, und  
— ohne daß das Funkaufkommen wesentlich erhöht wird, da die vorgesehene Rückmeldung in eine ohnehin zu sendende Nachricht eingebunden wird.

Weiterbildungen der Erfindung sind darin zu sehen, daß die zugeordnete Kennung von einer fortlaufenden Ziffer gebildet und/oder daß eine über den Inhalt der Meldung aussagefähige Kennung verwendet wird.

Eine weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung geht dahin, daß die zugeordnete Kennung von einem Teilnehmer bei jeder Teilnehmermeldung an die Zentrale gesendet wird, so daß für die Auswertung der Meldungen vorteilhafterweise in der Zentrale einfache Filter eingesetzt werden können. Auch ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß von einem Teilnehmer an die Zentrale eine Aufforderung zur erneuten, nun aber direkten Sendung einer Meldung gesendet wird, wenn durch Fehlen einer fortlaufenden Ziffer eine Nichtübertragung dieser Meldung festgestellt wird.

Ausgestaltungen der Erfindung bestehen auch darin, daß die zugeordneten Kennungen mehrerer Meldungen zusammengefaßt und von den Teilnehmern in einer Teilnehmermeldung an die Zentrale gesendet werden, oder daß eine zeitliche Begrenzungsdauer für die von den Teilnehmern an die Zentrale zurück zu meldenden Teilnehmermeldungen vorgegeben wird.

Die Zentrale registriert bei jedem Teilnehmer, ob die Kennung in der nächsten Meldung oder einer definierten Anzahl der nächsten Meldungen des Teilnehmers vorhanden ist und er damit anzeigt, daß er die entsprechende Meldung der "Dezentralen Wirkimulation" erhalten hat. Empfängt die Zentrale eine Meldung ohne die erwartete Kennung oder keine der definiert nächsten Meldung mit der Kennung, so sendet die Zentrale die Meldung der "Dezentralen Wirkimulation" nun zu dem betreffenden Teilnehmer im Direktverfahren. Da dies Verfahren ein bestätigtes Funkprotokoll enthält, ist nunmehr die Übertragung sichergestellt.

kennzeichnet, daß eine über den Inhalt der Meldung aussagefähige Kennung verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zugeordnete Kennung von einem Teilnehmer bei jeder Teilnehmermeldung an die Zentrale gesendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Teilnehmer an die Zentrale eine Aufforderung zur erneuten, nun aber direkten Sendung einer Meldung gesendet wird, wenn durch Fehlen einer fortlaufenden Ziffer eine Nichtübertragung dieser Meldung festgestellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zugeordneten Kennungen mehrerer Meldungen zusammengefaßt und von den Teilnehmern in einer Teilnehmermeldung an die Zentrale gesendet werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine zeitliche Begrenzungsdauer für die von den Teilnehmern an die Zentrale zurück zu meldenden Teilnehmermeldungen vorgegeben wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von bidirektionalen Daten zwischen der Zentrale und den Teilnehmern eines Gefechtsübungszentrums bei Simulation von indirekt gerichteten Waffensystemen, wobei die Teilnehmer mit Datenerfassungs- und Datensendegeräten ausgerüstet sind und die Zentrale eine vorzugsweise Informationen der dezentralen Wirkimulation enthaltende Meldung an alle Teilnehmer gleichzeitig sendet, dadurch gekennzeichnet, daß jede von der Zentrale abgesandte Meldung mit einer dieser Meldung zugeordneten markierenden Kennung versehen wird, daß von den Teilnehmern der Empfang der Meldung durch Einbindung der diese Meldung kennzeichnenden Kennung in ihre nächsten an die Zentrale übermittelten Teilnehmermeldungen bestätigt wird, und daß von der Zentrale der Inhalt der Meldung als Direktsendung mit Empfangsbestätigung an einen Teilnehmer wiederholt wird, wenn für diesen Teilnehmer die Bestätigung des Einganges der mit der Kennung versehenen Meldung ausgeblieben ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zugeordnete Kennung von einer fortlaufenden Ziffer gebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-

- Leerseite -